

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009363

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61K35/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, MEDLINE, BIOSIS, EMBASE

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 356 811 A (COATS BILLY C) 18 October 1994 (1994-10-18) column 2, last paragraph; claim 1	1-10
A	US 5 503 853 A (MOGUILEVSKY NICLE ET AL) 2 April 1996 (1996-04-02) column 14, lines 1-20; claim 1	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 November 2004

Date of mailing of the International search report

30/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ludwig, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009363

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5356811	A	18-10-1994	NONE	
US 5503853	A	02-04-1996	DE 69110678 D1 DE 69110678 T2 EP 0540547 A1 JP 3478821 B2 JP 6501453 T AT 123950 T WO 9201466 A1	27-07-1995 14-03-1996 12-05-1993 15-12-2003 17-02-1994 15-07-1995 06-02-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009363

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61K35/78

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, MEDLINE, BIOSIS, EMBASE

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 356 811 A (COATS BILLY C) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) Spalte 2, letzter Absatz; Anspruch 1	1-10
A	US 5 503 853 A (MOGUILEVSKY NICLE ET AL) 2. April 1996 (1996-04-02) Spalte 14, Zeilen 1-20; Anspruch 1	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ludwig, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5356811	A	18-10-1994	KEINE		
US 5503853	A	02-04-1996	DE	69110678 D1	27-07-1995
			DE	69110678 T2	14-03-1996
			EP	0540547 A1	12-05-1993
			JP	3478821 B2	15-12-2003
			JP	6501453 T	17-02-1994
			AT	123950 T	15-07-1995
			WO	9201466 A1	06-02-1992

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P 66773</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5		
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP2004/009363</b>	<table border="1"> <tr> <td>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20/08/2004</b></td> <td>(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/08/2003</b></td> </tr> </table>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20/08/2004</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/08/2003</b>
Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20/08/2004</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/08/2003</b>		

Anmelder

FACHHOCHSCHULE NEUBRANDENBURG

Dieser Internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser Internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 04 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

## 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die Internationale Recherche auf der Grundlage der Internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die Internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der Internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. ☐ Hinsichtlich der in der Internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** siehe Feld N

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld II).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld III).

## 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**VERFAHREN ZUR ENTFERNUNG VON ALOIN, EMODIN UND/ODER ISO-EMODIN AUS ALOE VERA DURCH BEHANDLUNG MIT OXIDASE**

## 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses Internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

## 6. Hinsichtlich der Zeichnungen

- a. Ist folgende Abbildung der **Zeichnungen** mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

- b. ☒ wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

VERFAHREN ZUR ENTFERNUNG VON ALOIN, EMODIN UND/ODER ISO-EMODIN AUS ALOE VERA  
DURCH BEHANDLUNG MIT OXIDASE

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin aus Aloe Vera Gel sowie ein Verfahren zur Herstellung von Aloe Vera Gel mit einem Gehalt von weniger als 5 ppm Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin, bei dem eine manuelle Filetierung der Aloe Vera-Blätter und Verluste gegenüber konventionellen Herstellungsverfahren vermieden werden.

In der Pflanzenfamilie der Aloe Vera gibt es die zwei heute kommerziell genutzten Arten *Aloe barbadensis* Miller und *Aloe aborensiens*. Diese mehrjährigen Pflanzen aus der Familie der *Liliaceae* stammen ursprünglich aus Ostafrika; ihr heutiges Anbaugebiet liegt im wesentlichen entlang der Grenze zwischen den USA und Mexico. Der europäische Anbau ist ohne Bedeutung.

Aus den Blättern der Aloe Vera lassen sich zwei Produkte gewinnen. Aus dem Bereich direkt unterhalb der Schale (Cortex) lässt sich ein gelblicher Saft (eine Art Latex) erhalten. Dieser Saft enthält als Hauptinhaltsstoff das Aloin, ein glucosidiertes Anthrachoninderivat (siehe Abb. 1). Dieses Aloin ist ein starkes Abführmittel und wurde über mehr als 2000 Jahre auch als solches genutzt, heute ist es ohne Bedeutung. Aus dem inneren, wasserreichen Gewebe der Pflanzenblätter gewinnt man das Aloe Vera Gel, das auf vielfältige Weise in Kosmetika und anderen Naturprodukten eingesetzt wird. Der diesbezügliche Jahresumsatz wird auf 7 Milliarden € geschätzt. Dieses Aloe Vera Gel darf kein Aloin bzw. die unglykosidierten Anthrachinonderivate Emodin bzw. Iso-Emodin mehr enthalten. Ein Gehalt von weniger als 5 ppm wird angestrebt, jedoch nicht in allen Produkten erreicht. Im Stand der Technik werden Aloe Vera Gele mit Aloin-Gehalten von unter 20 ppm bislang nur durch aufwändige manuelle Filetierung der Aloe Vera Blätter erreicht. Aloe Vera-Produkte mit niedrigen Aloin-Gehalten werden im Stand der Technik nur mit zum Teil erheblichen Verlusten erhalten.

Bei der Verarbeitung zu Aloe Vera Gel geht man bislang wie folgt vor. Nach einer Wäsche werden die Blätter filetiert (Abb. 2), um das Aloin vor der weiteren Verarbeitung abzutrennen. Aufgrund der konkaven Form der Blätter, ihrer stark unterschiedlichen Größe und des Blattaufbaus wird dieses Filetieren überwiegend manuell ausgeführt. Dabei verliert man 20 - 60 % der Erntemasse.

Es hat in der Vergangenheit nicht an Versuchen gefehlt, die Aloe Vera Blätter maschinell zu schälen; die dabei im Produkt verbleibende Konzentration an Aloin ist jedoch inakzeptabel hoch.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem die Aloin Konzentration in Produkten wie dem Aloe Vera Gel deutlich gesenkt werden und eine manuelle Filetierung vermieden werden kann, ohne zuviel der Erntemasse zu verlieren.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß durch die Verwendung von Oxidasen gelöst.

Aus der einschlägigen Fachliteratur sind keine spezifisch auf das Aloin abbauend wirksamen Enzyme oder Enzymsysteme bekannt; im Magen-/Darmtrakt wird das Aloin allerdings durch Glucosidasen deglucosidiert und das dabei entstehende Iso-Emodin besitzt die eigentliche laxative Wirkung.

Qualitativ lassen sich Aloin, Emodin und ihre Isomeren besonders gut durch die Dünnschichtchromatographie nachweisen. Zur quantitativen Analytik eignet sich, aufgrund der starken Absorption der in Rede stehenden Verbindungen im Bereich des sichtbaren Lichtes, insbesondere die Photometrie. Beide Methoden erlauben jedoch für sich keine Rückschlüsse auf die Natur eventuell entstehender Abbauprodukte. Zu deren Analyse wurde die gekoppelte Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC-MS) verwendet. Allerdings ist nur das (unglucosidierte) Emodin unzersetzt verdampfbar und damit per GC analysierbar.

Überraschenderweise gelang es nun erstmals, das Aloin mit Hilfe oxidativ wirkender Enzyme (Oxidasen), insbesondere aus den Klassen der Peroxidasen (E.C. 1.11.1.7) und Laccasen (E.C. 1.10.3.2.), abzubauen. Peroxidasen wirken bekanntermaßen auf Substrate wie z.B. das Guaiacol; Laccasen auf die Bestandteile des Lignins; es ist durchaus als überraschend anzusehen, dass diese Enzyme Aloin bzw. Emodin als Substrate akzeptieren. Als Oxidationsmittel wurde dabei im Labor vorzugsweise das auch in kleinen Mengen exakt dosierbare Wasserstoffperoxid eingesetzt,



bei größeren Ansätzen kann die Oxidation jedoch auch mit Hilfe von Luftsauerstoff erfolgen.

Der Nachweis des Abbaus des Aloins erfolgt zuerst durch Dünnschichtchromatographie im direkten Vergleich mit einer unbehandelten Probe. Darüber hinaus war ein drastischer Rückgang der typischen Extinktion im Photometer bei 328 nm zu beobachten. Völlig analog ist der Abbau des Emodins zu beobachten. Darüber hinaus zeigt ein Gaschromatogramm des Emodins nach oxidativem Abbau vier neue Signale bei deutlich verringerter Retentionszeit. Bei den Signalen handelt es sich nach Auswertung der Massenspektren um Derivate der Salicylsäure.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Entfernung von Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin aus Aloe Vera Gel, bei dem man das Gel mit einer Oxidase unter für die enzymatische Aktivität geeigneten Bedingungen in Kontakt bringt.

Damit wird ferner ein Verfahren zu Herstellung von Aloe Vera Gel mit einem Gehalt von weniger als 5 ppm Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin ohne manuelle Filetierung bereitgestellt, bei dem man das Gel mit einer Oxidase unter für die enzymatische Aktivität geeigneten Bedingungen in Kontakt bringt. Die Oxidase wird gegebenenfalls, z.B. zur Wiederverwendung des Enzyms, nach erfolgter Reaktion vom Gel abgetrennt.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die Oxidase eine Peroxidase, vorzugsweise Peroxidase E.C.1.11.1.7 aus *Glycine max.*, oder Laccase, vorzugsweise Oxidase E.C.1.10.3.2 aus *Rhus vernificera*.

Die Oxidase kann in isolierter oder gereinigter Form vorliegen oder in Form eines Naturstoffextrakts. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet man als Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid oder (Luft-)Sauerstoff.

Die enzymatische Reaktion wird vorteilhafterweise in einer wässrigen Suspension oder Lösung des Aloe Vera Gels durchgeführt. Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die Suspension oder Lösung auf den pH-Wert, der das Wirkungsmaximum des Enzyms darstellt, gepuffert.

Das Aloe Vera Gel ist vorzugsweise durch ein vorgenanntes bzw. im Beispielteil beschriebenes Verfahren erhältlich. Für den Fachmann dürfte es sich aber verstehen, dass Modifikationen der erfindungsgemäßen Verfahren möglich sind (wie z.B. Variationen der Reaktionsbedingungen, Lösungsmittel, Enzyme etc.), die im wesentlichen zu demselben oder einem verbesserten Ergebnis, nämlich dem Abbau von Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin in Aloe vera Gel, führen.

Die vorliegende Erfindung weist insbesondere den Vorteil auf, dass aufwändiges manuelles Zerteilen der Aloe vera Blätter nicht erforderlich ist und somit Rohmaterialverluste vermieden werden und ein sehr reines Produkt erhalten wird.

Aloe Vera Gel enthält zahlreiche, organische wertgebende Inhaltsstoffe. Es sind etwa 160 solcher Inhaltsstoffe bekannt; der wichtigste ist die sogenannte Alloverose, ein Pentasaccharid. Die Alloverose wird z.B. durch die bekannte unselektive Adsorption an Aktivkohle, mit deren Hilfe man den Aloin-Gehalt auch verringern kann (vgl. z.B. US 5,356,811), praktisch vollständig entfernt, und der dermatologische Wert solcher Aloe Vera Gele wird so entscheidend beeinträchtigt. Das erfindungsgemäße Verfahren zur biokatalytischen Aloin-Entfernung greift die Alloverose hingegen nicht an.

Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Beispiele näher erläutert; sie stellen jedoch keine Einschränkung der beschriebenen Erfindung dar.

### Beispiele

#### Beispiel 1

Zu 3 ml einer ethanolischen Lösung von 1000 ppm Aloin in einer 1-cm PMMA-Küvette werden 0,5 mg Peroxidase (E.C. 1.11.1.7; *Glycine max.*) und 8 µl einer 3 %-igen Wasserstoffperoxid-Lösung gegeben. Innerhalb von 2 Stunden sinkt die Extinktion im Photometer bei 328 nm von 1,589 auf 0,538. Nach 12 h kann im Dünnschichtchromatogramm kein Aloin-Signal mehr gefunden werden.

#### Beispiel 2

Zu 3 ml einer Lösung von 200 ppm Emodin in Tetrahydrofuran in einer 1-cm Quarzglas-Küvette werden 0,5 mg Peroxidase und 8 µl einer 3 %-igen Wasserstoffperoxid-Lösung gegeben. Innerhalb von 2 Stunden sinkt die Extinktion im Photometer bei 328 nm von 2,646 auf 0,709. Nach 12 h kann im Dünnschichtchromatogramm kein Emodin-Signal mehr gefunden werden. Im Gaschromatogramm erkennt man ein neues Signal bei 13,6 min (Emodin 19,4 min). Das Massenspektrum zeigt Dimersignale der Abbauprodukte bei 148 + 133 u.

#### Beispiel 3

Beispiel 1 wird mit einer wässrigen Suspension von 1000 ppm Aloin wiederholt. Auch hier verringert sich die Extinktion im Photometer bei 328 nm, und nach 12 Stunden kann im Dünnschichtchromatogramm kein Aloin-Signal mehr gefunden werden.

Beispiel 4

Zu 4 ml einer 2,5 %-igen Lösung von Emodin in Ethanol/Wasser (20/80 v/v) werden 2 mg Peroxidase gegeben und anschließend zwei Stunden ein leichter Pressluftstrom über eine Pasteurpipette eingeleitet. Dabei verfärbt sich die Lösung von kräftig gelb zu tiefrot. Durch Säulenchromatographie kann eine Fraktion mit den in Beispiel 2 beschriebenen Eigenschaften abgetrennt werden.

Beispiel 5

Beispiel 1 wird mit 0,5 mg einer Laccase (E.C. 1.10.3.2.; *Rhus vernificera*) wiederholt, deren Aktivität vorher mit Syringaldazin sichergestellt wurde. Es wird eine Suspension von 1000 ppm Aloin in Phosphatpuffer (pH-Wert 6,5) unter Zusatz von 5 Vol.-% Ethanol verwendet. Auch hier verringert sich die Extinktion im Photometer bei 328 nm, und nach 12 Stunden kann im Dünnschichtchromatogramm kein Aloin-Signal mehr gefunden werden.

Beispiel 6

Beispiel 1 wird mit einem Aloe Vera Gel (1:100) mit einem Aloin-Gehalt von 250 ppm (nicht handelsfähiges Produkt) wiederholt. Auch hier verringert sich die Extinktion im Photometer bei 328 nm, und nach 12 Stunden kann im Dünnschichtchromatogramm kein Aloin-Signal mehr gefunden werden.

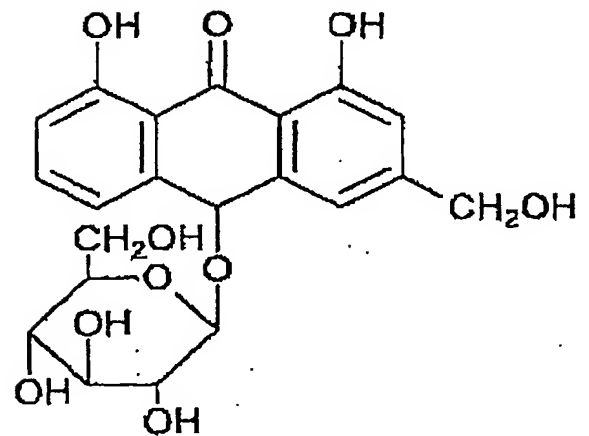
Beispiel 7

Beispiel 6 wird mit einem Aloe Vera Gel (1:100) mit bekanntem Alloverose-Gehalt wiederholt. Durch die geschilderte Behandlung verringert sich der Alloverose-Gehalt nicht. Unterzieht man dagegen das Aloe Vera Gel einer Filtration über Aktivkohle, ist anschließend keine Alloverose mehr nachweisbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin aus Aloe Vera Gel, dadurch gekennzeichnet, daß man das Gel mit einer Oxidase unter für die enzymatische Aktivität geeigneten Bedingungen in Kontakt bringt.
2. Verfahren zu Herstellung von Aloe Vera Gel mit einem Gehalt von weniger als 5 ppm Aloin, Emodin und/oder Iso-Emodin, dadurch gekennzeichnet, daß man das Gel mit einer Oxidase unter für die enzymatische Aktivität geeigneten Bedingungen in Kontakt bringt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Oxidase nach erfolgter Reaktion vom Gel abtrennt.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxidase eine Peroxidase oder Laccase ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Peroxidase Peroxidase E.C.1.11.1.7 aus *Glycine max.* ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxidase Oxidase E.C.1.10.3.2 aus *Rhus vernificera* ist.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxidase in Form eines Naturstoffextrakts vorliegt.
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man als Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid oder (Luft-)Sauerstoff verwendet.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die enzymatische Reaktion in einer wässrigen Suspension oder Lösung des Aloe Vera Gels durchführt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Suspension oder Lösung gepuffert ist.

**Aloin (Barbaloin)**

gelbe Nadeln mit Smp. 148 °C;  $[\alpha]_D^{20} = +21^\circ$

Abb. 1 Strukturformel des Aloins

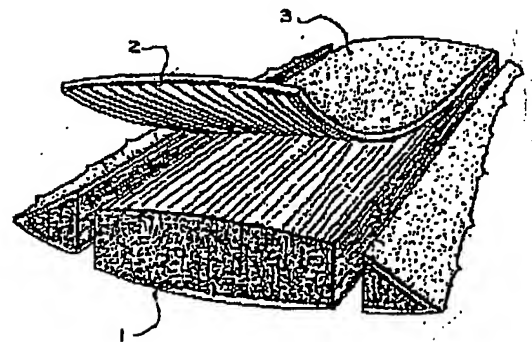
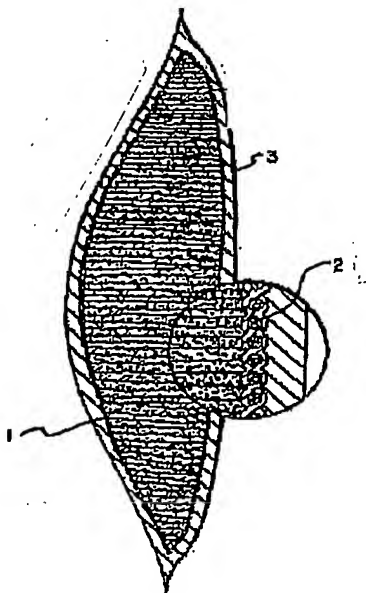


Abb. 2 Aloe Vera Blätter ( 1. Zell-Gel; 2. Aloe Vera Saft (Aloin-haltig); 3 Cortex)  
entnommen aus USP 4735935 vom 5.4.1988